

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 54-002646  
(43)Date of publication of application : 10.01.1979

---

(51)Int.CI. H03B 21/00  
H03B 3/08

---

(21)Application number : 52-066748 (71)Applicant : TOSHIBA CORP  
(22)Date of filing : 08.06.1977 (72)Inventor : MORI KEIJI  
TAKAHASHI KIYOAKI

---

**(54) GENERATION SYSTEM FOR VARIABLE-FREQUENCY SIGNAL**

**(57)Abstract:**

PURPOSE: To make it possible to vary a frequency at a high speed accurately, by inserting a variable divider between a reference frequency oscillator and phase comparator.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection].

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭54-2646

⑪Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 03 B 21/00  
H 03 B 3/08

識別記号

⑫日本分類  
98(5) B 5  
98(5) B 6

庁内整理番号  
6647-5J  
6964-5J

⑬公開 昭和54年(1979)1月10日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭可変周波数信号発生方式

⑮特 願 昭52-66748

⑯出 願 昭52(1977)6月8日

⑰発明者 森啓次

川崎市幸区小向東芝町1 東京  
芝浦電気株式会社小向工場内

⑱発明者 高橋清明

日野市旭が丘3丁目1番地の1  
東京芝浦電気株式会社日野工  
場内

⑲出願人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑳代理人 弁理士 則近憲佑 外1名

明細書

1. 発明の名称

可変周波数信号発生方式

2. 特許請求の範囲

電圧制御発振器の出力周波数又は該出力周波数を第1の周波数変換手段で周波数変換した周波数を第1の分周器により分周して位相比較器の一方の入力とし、基準周波数発振器の出力周波数又は該出力周波数を第2の周波数変換手段で変換した周波数を第2の分周器により分周して前記位相比較器の他方の入力とし、前記位相比較器の比較出力により前記電圧制御発振器の出力周波数を制御するものにおいて、前記第2の分周器の分周比がNiであるときの前記第2の分周器の出力周波数fD(Ni)および前記電圧制御発振器の出力周波数fV(Ni)について、

$$|fV(Ni) - fV(Ni+i)| < fD(Ni)$$

の関係を持たせることを特徴とする可変周波数

信号発生方式。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、位相同期可変周波数信号発生方式において、周波数の変化幅を位相比較周波数より小さくしたものに関する。

位相同期可変周波数発振装置(以下単に可変発振装置といいう)は種々考案されているが、従来のものは、例えば第1図に示すもののように周波数の変化幅を位相比較周波数より小さくすることができなかつた。すなわち第1図において、電圧制御発振器①の出力周波数を所定の周波数を発生する発振器②の出力周波数を混合器④に加えて両出力周波数の差の周波数を得この差の周波数を分周器⑤により分周して位相比較器⑥の一方の入力としている。そして、基準周波数発振器⑨の出力周波数を位相比較器⑥の他方の入力とし、その比較出力によつて電圧制御発振器①の出力周波数を制御している。なお⑩は、ループフィルターである。この可変発振装置の出力周波数すなわち電圧制御発振器①

の出力周波数を変化させるには、分周器の分周比  $M_i$  を変化させればよい。

ところで、可変発振装置を多チャンネルの送受信機に適用したとき、チャンネルステップすなわち隣接チャンネル間の周波数差よりも小さい変化幅で、受信系の微調を行ないたいことがある。上記従来の可変発振装置の基準周波数発振器あるいは発振器の発振周波数を微小変化させることによつても微調を行なうことができるが、これら発振器は周波数安定のために通常高い安定性が要求され、回路定数を変化させることは好ましくない。そこで可変発振装置のループの中でこれを行なうことになれば、周波数の変化幅は位相比較器の動作周波数すなわち位相比較周波数に等しいために、微小な周波数変化を得るにはこの位相比較周波数を下げなければならない。位相同期系に関する理論から、位相比較周波数が低いほど、同期引き込み時間が長くなり、系の安定性の面からも好ましくない。

であり、その出力周波数を位相比較器の他方の入力としている、そして位相比較器の出力がループフィルタを介して電圧制御発振器の周波数制御入力として加えられる。

ここで、第1の分周器の分周比、第2の分周器の分周比、電圧制御発振器の出力周波数、基準周波数発振器の出力周波数、および倍倍器の倍倍比をそれぞれ順に  $M$ 、 $N_i$ 、 $f_v(N_i)$ 、 $f_s$ 、および  $k$  とすれば、位相同期系の動作原理に基づき、次の関係式が得られる。

$$f_v(N_i) = \frac{M}{N_i + kM} f_s \quad \dots \dots \dots (1)$$

なお式(1)中右辺の分母の符号は、第1図における混合器から基準周波数発振器の出力周波数と倍倍器の出力周波数との和の周波数を取り出すとき、同じく差の周波数を取り出すとき + をとるものである。以下、差の周波数を取り出す場合について、各構成要素の定数間の関係を示すが、和の周波数を取り出す場合についても同様に説明することができる。

本発明は上記事情に鑑みなされたもので、高速で確実な周波数の微小変化を与えることができ、しかも定常時には安定な周波数を発生させることができる可変周波数発振方式を提供することを目的としており、基準周波数発振器と位相比較器の間に分周数が可変の分周器を介挿したものである。

以下本発明方式を適用した可変発振装置の一実施例について第2図を参照して詳細に説明する。

第2図において、①は電圧制御発振器、②は電圧制御発振器①の出力周波数を分周する第1の分周器、③は第1の分周器の出力を一方の入力とする位相比較器、④は基準周波数発振器、⑤は電圧制御発振器①の出力周波数を倍倍する倍倍器、⑥は基準周波数発振器④の出力周波数と倍倍器⑤の出力周波数とを混合して両出力周波数の差または和の周波数を発生させる混合器、⑦は混合器⑥の出力周波数を分周する第2の分周器である。この第2の分周器の分周数は可変

いま、第2の分周器⑦の分周比が  $N_{i+1} = N_i + 1$  のように 1 ずつ変化させることができるとする。すると本実施例における可変発振装置の出力周波数のステップ  $\Delta f_v$  は

$$\begin{aligned} \Delta f_v &= f_v(n_i) - f_v(n_i + 1) \\ &= \frac{M}{N_i + kM} f_s - \frac{M}{N_i + 1 + kM} f_s \\ &= \frac{M}{(N_i + kM)(N_i + 1 + kM)} f_s \quad \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

である。一方、第2の分周器⑦の分周比が  $N_i$  のときの位相比較器③の動作周波数  $f_d(x_i)$  は、

$$\begin{aligned} f_d(x_i) &= \frac{1}{N_i} | f_s - k f_v(n_i) | \\ &= \frac{1}{N_i} | f_s - \frac{kM}{N_i + kM} f_s | \\ &= \frac{1}{N_i + kM} f_s \quad \dots \dots \dots (3) \end{aligned}$$

である。ここで各構成要素の定数間に

$$\frac{M}{1 + N_i + kM} < 1 \quad \dots \dots \dots (4)$$

の条件を与えれば、式(2)および(3)より

$$f_v(n_i) - f_v(n_i+1) < f_d(n_i) \quad \dots \dots \quad (5)$$

の関係が満たされる。すなわち位相比較器の動作周波数を周波数切替ステップより大きくすることになり、本発明の要部である式(5)の要件によつて、高速で確実な周波数の微小変化を与えることができ、しかも定常動作時には安定な周波数を発生させることができるとの所期の目的が達成される。

なお、前記式(4)の条件け、前述の如く第2図で示された実施例において、さらに混合器<sup>10</sup>からその2つの入力周波数の差の周波数を取り出すようにした場合のものであつて、本発明の位相比較器の動作周波数を周波数切替ステップより大きくするという思想に基づく限り、その実施態様は種々変形することができる。そしてそれぞれの実施態様ごとに前記式(4)のごとき条件が導かれる。ちなみに、第2図において混合器<sup>10</sup>からその2つの入力周波数の和の周波数を取り出す場合には  $\frac{M}{1+Ni-kM} < 1$  の条件となり、また第2図において倍増器<sup>10</sup>および混合器<sup>10</sup>を

23…位相比較器、25…基準周波数発振器、28…第2の分周器

代理人 井理士 則 近 勝 佑(ほか1名)

特開昭54-2646(3)  
取り外して基準周波数発振器<sup>25</sup>の出力周波数を直接第2の分周器<sup>28</sup>に加えた場合には  $\frac{M}{Ni+1} < 1$  の条件となる。また、別の変形例として電圧制御発振器<sup>22</sup>と第1の分周器<sup>22</sup>の間に混合器などの周波数変換手段を介挿すれば、第1の分周器<sup>22</sup>の分周比を小さくすることもできる。

ところで、前記式(2)に着目すれば  $kM >> Ni$  の要件を付加したとき、式(2)は

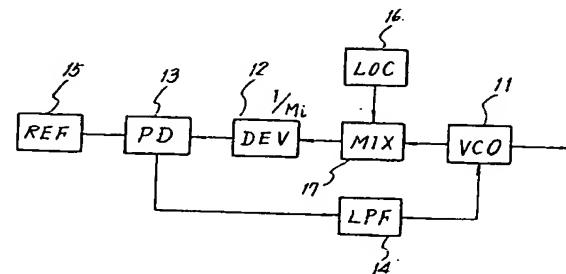
$$\Delta f_v \approx \frac{1}{k \cdot M} f_s \quad \dots \dots \quad (2')$$

となつて、周波数切替ステップがほぼ一定となることがわかる。このことは多チャンネル送受信機に適用する場合、設計者や操作者にとって便利である。

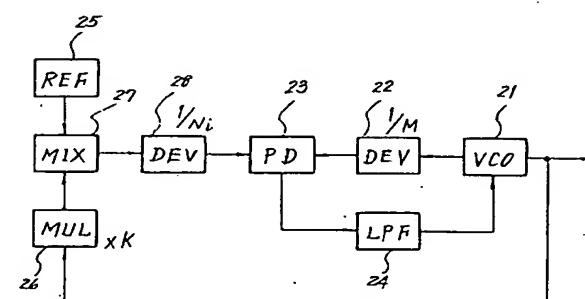
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の位相同期可変周波数発振装置の一例を示すプロック構成図、第2図は本発明方式を適用した位相同期可変周波数発振装置の一実施例を示すプロック構成図である。

21…電圧制御発振器、22…第1の分周器、



第1図



第2図